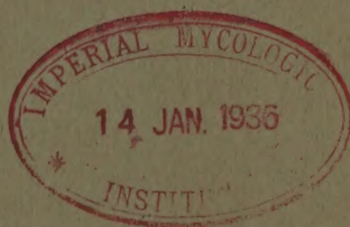
Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

Franco p.p.
PRIJS f 0.15

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen
van den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen. No. 82.

RESULTATEN VAN HET KARWIJMOT-ONDERZOEK IN GRONINGEN



DECEMBER 1935
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

RESULTATEN VAN HET KARWIJMOT-ONDERZOEK IN GRONINGEN

DOOR

IR P. A. BLIJDORP

Inleiding.

Het karwijmotonderzoek, in 1933 op zoo'n succesvolle wijze door Dr C. SCHAEFFER ingeleid en in de beide daarop volgende jaren door schrijver dezes voortgezet, is met het verschijnen van deze Mededeeling van den Plantenziektenkundigen Dienst beeindigd.

Bij het verwerken van de verkregen resultaten tot deze publicatie hebben wij ons het doel ervan steeds klaar voor oogen gesteld en getracht den inhoud zoo populair mogelijk te houden zonder met de wetenschap in conflict te geraken.

In verband hiermede is ook van de levenswijze van het insect slechts het allernoodzakelijkste en datgene, wat voor de bestrijding van practische beteekenis is, vermeld. Het plan bestaat, de resultaten van het onderzoek met betrekking tot de biologie van de karwijmot, aangevuld met gegevens daaromtrent onder laboratoriumcondities verkregen, uit te werken tot een afzonderlijke publicatie.

Wat de bestrijdingsproeven betreft, deze zijn voor het meerendeel weer op het terrein van de Proefboerderij der Groninger Mij van Landbouw te Nieuw-Beerta uitgevoerd, terwijl de medewerking van de praktijk niets te wenschen overliet, zoodat ons ook van die zijde vele gegevens bereikten.

Verder was het ons mogelijk de toestanden in andere karwijverbouwende centra van ons land te bestudeeren, hetgeen veel tot een juiste waardeering der feiten heeft bijgedragen.

Deze Mededeeling bevat alle gegevens die voor de praktijk van beteekenis zouden kunnen zijn. Voor diegenen, wier belangstelling verder gaat, blijven de Mededeelingen no 74 ,,Onderzoek over de karwijmot en haar bestrijding'' door Dr C. SCHAEFFER en no 78 ,,Voorloopige Mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der karwijmot in 1934'' door schrijver dezes hun waarde behouden.

De Levenswijze van de karwijmot.

De overwintering.

De karwijmot overwintert als volwassen insect op een beschutte plaats, welke zij bij voorkeur eenige meters boven den beganen grond zoekt. Voor zij menschelijke woningen voor overwintering vond, heeft zij in het najaar naar alle waarschijnlijkheid een schuilplaats gevonden in de scheuren en spleten van de schors van oude boomen. Ook heden ten dage zoekt zij nog wel dergelijke plaatsen op om er den winter door te brengen. Oude boomen zijn echter schaars geworden in het gebied, waar de karwij verbouwd wordt en het motje heeft zich op een uitnemende wijze aan den veranderden toestand aangepast. Het heeft de menschelijke woning met haar overvloed van ideale plekjes gevonden en er goed gebruik van weten te maken. Tegenwoordig overwinteren bijna alle motjes in gebouwen, waar men ze 's winters vaak dicht opeengepakt kan zien zitten onder de dakpannen, in de reten van het houtwerk, tusschen de dakgoot en den muur enz. Somtijds nemen zij ook nog wel een bij de boerderij staande stroobult als schuilplaats voor lief, nimmer echter is het mij gelukt ook maar één overwinterend vlindertje in de ruigten van slootwallen of spoorwegdijken te vinden.

Het schoonmaken van dergelijke plaatsen in het najaar met het oogmerk er de karwijmot mede te bestrijden, is dan ook als verloren moeite te beschouwen.

De trek in het voorjaar naar het veld.

Evenals alle koudbloedige dieren worden de vlindertjes wat hun activiteit betreft sterk beïnvloed door de temperatuur van de hen onmiddellijk omgevende luchtlaag. Stijgt deze temperatuur in het voorjaar boven een zeker minimum, in ons geval ± 9° C, dan ontwaken zij uit hun winterslaap en al naarmate het warmer wordt, worden zij levendiger en beginnen zij zich verder te verplaatsen.

Meestal wagen de motjes zich in het begin nog niet aan al te groote uitstapjes, omdat de algemeene luchttemperatuur buiten nog te laag is, terwijl het binnen bij tijden al vrij warm kan worden. Intusschen schijnen de mannetjes de koude nog iets beter te kunnen verdragen dan de wijfjes. De laatsten blijven althans nog het langst binnenshuis.

In 1934 werd het laatste mannetje door mij 22 Maart binnenshuis gevangen, het laatste wijfje 27 Maart. In 1935 het laatste mannetje 19 Maart en het laatste wijfje 28 Maart. Tegen het

einde van Maart zijn dus alle motjes weer uit de huizen weggetrokken. Aanleiding tot dezen trek is natuurlijk de drang tot voortplanten en daarvoor moeten eerst geschikte voedsterplanten voor de nakomelingschap gevonden worden. Van een actief zoeken naar karwij, dat wil dus zeggen, dat de motjes naar eigen verkiezing deze of gene richting uit zouden kunnen gaan, is meestal geen sprake. Zwakke vliegers als zij zijn, worden zij, eenmaal op de vleugeltjes, ook nog door zeer zwakken wind direct medegesleept. Bij eenigszins krachtigen wind verschuilen zij zich. Regel is dus, dat de vlindertjes, wanneer het warm genoeg is, hun schuilplaatsen verlaten en met een eigenaardig dansende, nog al eens onderbroken vlucht, nu eens vlak over den bodem, dan weer eenige meters hoog, zich allen in *één richting* met de wind mede verplaatsen. De ligging van de karwijvelden ten opzichte van de overwinteringsplaatsen is dus van groote beteekenis. Een veld, dat geheel tusschen boerderijen in ligt, loopt alle kans aangetast te worden. Liggen er ten opzichte van een bepaald veld slechts in één richting gebouwen binnen redelijken afstand, dan moet de wind juist op de dagen, dat de motjes trekken, uit die ééne richting komen, wil het veld aangetast worden. Vanzelfsprekend is ook de afstand, die de vlindertjes kunnen afleggen, beperkt en liggen de meest afgelegen velden het veiligst.

Komen de motjes op hun tocht karwij tegen, dan blijven de meesten daar direct hangen, zoodat de daarachter gelegen karwijvelden in zekeren zin daardoor beschermd worden. Bovendien zijn de wijfjes, die de eitjes moeten leggen en dus voor ons het belangrijkste zijn, in tegenstelling tot de mannetjes erg hokvast.

Zitten zij eenmaal op de karwij, dan vliegen zij hoogstens nog van de eene plant naar de andere en het is dan ook uitgesloten, dat het eene veld het andere, wanneer het er niet vlak naast ligt, in belangrijke mate zal besmetten. Zwaar beschadigde karwijvelden kunnen op nog geen steenworp afstand liggen van karwij, die nog een goed beschot levert. Dit maakt de zaak voor de practijk zoo lastig. De kosten en moeite, die aan de bestrijding besteed moeten worden, zijn niet gering, zoodat men liefst alleen die velden zal willen behandelen, waar zulks noodzakelijk is. Daartoe zal men van te voren van elk veld afzonderlijk moeten onderzoeken, hoeveel vrouwelijke vlindertjes er op zitten en welke schade men daar in de toekomst zoo ongeveer zal hebben te verwachten.

Met een beetje handigheid heeft men binnen korten tijd hier en daar op het veld eenige vierkante meters naar motjes afgezocht. Dit moet eind Maart eenige malen achter elkaar gebeuren en liefst op een kouden dag of anders 's morgens vroeg. De vlin-

dertjes zijn dan zoo traag, dat zij zich gemakkelijk laten vangen. Zij worden dan tusschen duim en wijsvinger beetgepakt, men bekijkt ze aan de buikzijde en drukt er *voorzichtig* op. Bij de wijfjes zal nu de legbuis als een geel puntje uit het achterlijf te voorschijn komen (zie fig. 1). Bij de mannetjes ziet men twee haken, als een knijptang, van elkaar af gaan (zie fig. 2.).



Fig. 1



Fig. 2

Men moet de planten tot in het hart doorzoeken en ook onder de grondkluitjes tusschen de rijen kijken.

Men neemt het gemiddelde van wat per m^2 gevangen is en berekent het aantal wijfjes, dat er per ha dus moet zitten. Bedraagt dit meer dan 15 à 20.000, dan wordt het tijd aan bestrijden te gaan denken.

De voortplanting.

Hoewel het niet uitgesloten is, dat een enkel motje onder bijzonder gunstige omstandigheden reeds vóór den winter geslachtsrijp wordt, is het in ons klimaat regel, dat dit pas na het ontwaken uit de winterrust gebeurt. Stijgt de temperatuur daarna hoog genoeg, dan gaan zij tot paring over. Het moet dan op zijn minst 14° C warm zijn. Zoo komt het ook, dat er elk jaar al naar de omstandigheden een kleiner of grooter gedeelte der wijfjes reeds binnenshuis bevrucht wordt, lang voordat buiten in het vrije veld de vlindertjes paren. Zoo tegen het einde van Maart of begin April mag men aannemen, dat zoo goed als alle wijfjes bevrucht zijn en eieren gaan leggen. Verreweg het grootste gedeelte der eitjes wordt in de maand April gelegd. Wanneer men geluk heeft, kan men soms begin Maart de allereerste eitjes vinden, maar dit is slechts een klein gedeelte van wat er komt.

Nu is het weer in de eerste helft van April van het grootste belang in verband met het verdere verloop der gebeurtenissen. Hoe warmer het is, hoe actiever de vlindertjes ook zijn wat betreft het eierleggen. Zij zijn dan vlugger door hun geheelen eiervoor-

raad heen en alle eieren zijn in een korte periode snel op elkaar volgend gelegd. Zij komen dan ook later vlug na elkaar uit en wij zien alle jonge rupsjes zoowat gelijktijdig verschijnen. De bestrijding wordt daardoor veel gemakkelijker en heeft meer kans van slagen. In 1933 en '34 heeft de plaag een dergelijk verloop genomen.

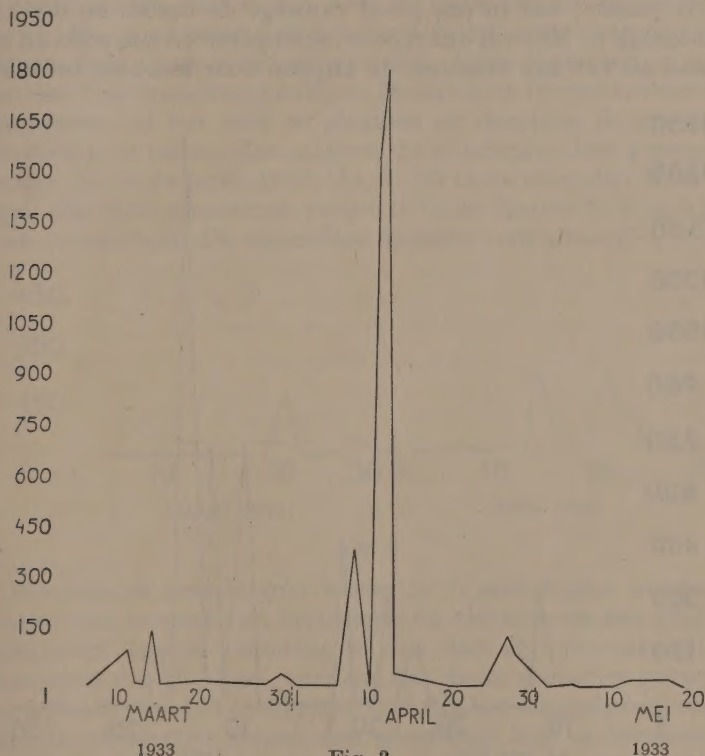


Fig. 3

Geheel anders zag het er echter in 1935 uit. Hoe mooi het voorjaar ook inzette, begin Maart bracht niet anders dan kou, regen en wind. Geen wonder, dat de vlindertjes traag waren en de eitjes zijn dan ook heel langzaam bij kleine hoeveelheden tegelijk afgezet. Het duurde dan ook een heele poos, voor zij allemaal gelegd waren en zij waren dus zeer verschillend van ouderdom. Het gevolg hiervan was natuurlijk weer, dat ook de rupsjes later in Mei zeer ongelijktijdig verschenen, met alle bezwaren, die daar voor den bestrijder uit voortvloeien. Behandelt men te vroeg, dan komt nog een groot gedeelte van de rupsen uit, wanneer het bestrijdingsmiddel al lang weer van de planten is afgewaaid of ge-

regend of zijn werkzaamheid heeft verloren en deze hebben dan vrij spel. Aan den anderen kant kan men ook weer te laat behandelen, zoodat de rupsen al veel schade hebben berokkend en een groot gedeelte ervan is inmiddels volgroeid en is weer heel wat resistenter tegen alle mogelijke bestrijdingsmiddelen geworden dan voorheen. De beste oplossing was nog, eenige behandelingen extra toe te passen, wat in ons geval vanwege de kosten en den tijd onmogelijk is. Men zal dus moeten schipperen en zoo goed en zoo kwaad als het kan tusschen de klippen door trachten te zeilen.

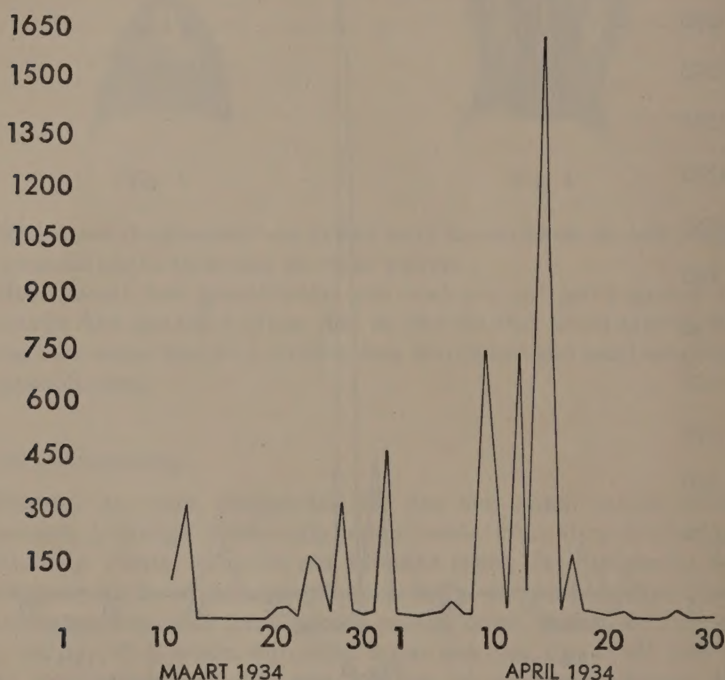


Fig. 4

Een dubbele behandeling is in dit geval noodzakelijk, de eerste maal wanneer de helft van de te verwachten rupsen aanwezig is, de tweede maal wanneer intusschen de tweede helft ook verschenen is. Kan men met deze werkwijze de geheele periode van het uitkomen der rupsjes nog niet geheel dekken, dan moet men de allerlaatste maar hun gang laten gaan. De schade, die zij kunnen aanrichten, is niet zoo heel groot. De moeilijkheid is echter, wanneer moet men in zoo'n geval met bestrijden beginnen.

Vangt men direct aan, nadat de eerste rupsjes gesignaleerd zijn, dan slaat men vast en zeker de plank mis, doordat men er veel te vroeg bij is. Men moet zoo ongeveer weten hoeveel rupsjes er te verwachten zijn en hoeveel er dagelijks bij komen om het juiste tijdstip voor de eerste behandeling vast te kunnen stellen.

Het is dus van groot belang om in het begin van April goed acht te geven op het weer en het doen en laten van de motjes op de karwij. Een goed beeld van de activiteit der motjes kan men verkrijgen door vangpotjes, weke op blz. 8 van Mededeeling no 74 van den Plantenziektenkundigen Dienst door Dr Schaeffer zijn beschreven, in het veld te plaatsen en dagelijks de gevangen vlindertjes te tellen. Hoe actiever de vlindertjes, hoe grooter de vangst. De in de jaren 1933, '34 en '35 in de maanden Maart en April dagelijks genoteerde vangst is in de figuren 3, 4 en 5 grafisch voorgesteld. De verschillen spreken voor zichzelf.

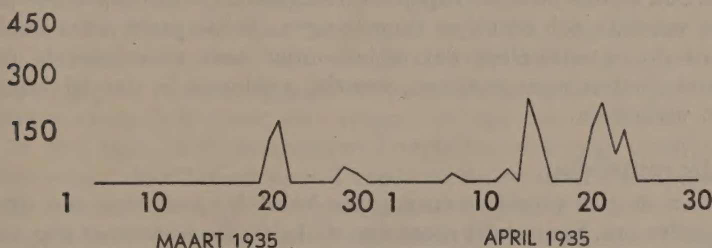


Fig. 5

Wanneer de temperatuur boven 19° C gaat stijgen, worden de motjes zeer levendig en krijgt men bij niet al te sterken wind het „zwermen" in den namiddag te zien. Het zijn voornamelijk de mannetjes die dit doen, vandaar dat de in de potjes gevangen exemplaren voor het overgroote deel van het mannelijke geslacht zijn. De vlindertjes loopen zeer geagiteerd her- en derwaarts of fladderen al buitelend zigzagsgewijs laag over de karwij heen en weer. Onderwijl maken zij met strak omhoog gerichte trillende vleugeltjes de druk eierleggende wijfjes het hof. Op een enkele uitzondering na is hun moeite vergeefs, omdat de laatste reeds zoo goed als alle bevrucht zijn. Van een „bruiloftsvlucht" mag men dan ook niet spreken. Toch is dit „zwermen" voor ons van groote beteekenis, hoe drukker er door de mannetjes gezwermd wordt, hoe drukker de wijfjes aan het eierleggen zijn. Het eerste is makkelijk te constateeren, het tweede lang niet voor iedereen.

Het eistadium.

De eitjes worden meestal in grootere of kleinere groepjes bij

elkaar op de planten vastgeplakt. Wanneer de karwij nog klein is, vindt men de eieren gewoonlijk op de naar boven gerichte zijde van de breede bladstelen, zooals in reeds genoemde Mededeeling no 74 beschreven is. Is de bloemstengel echter eenmaal doorgeschoten, dan wordt het meerendeel niet meer op de bladeren van het bladrozet gelegd, doch op den stengel of op de den stengel omsluitende bladscheede. Na een periode van nat weer zijn zij moeilijk meer te vinden, daar een groot gedeelte ervan van de planten is afgespoeld (Pl. I, fig. 1). Het bespuiten van de planten met een of andere stof, om de eitjes te dooden, heeft dan geen zin meer.

De temperatuur is van grooten invloed op den ontwikkelingsduur. Bij een constante temperatuur van 22° C komen zij b.v. reeds na 11 dagen uit, terwijl in het vrije veld een ontwikkelingsduur van 24—33 dagen werd vastgesteld. Hoe geiler het gewas dan ook is, hoe later de rupsjes verschijnen. De zonnewarmte kan dan moeilijk tot de eitjes doordringen. In de jaren 1934 en '35 werd de ontwikkeling der eitjes onder zeer verschillende omstandigheden waargenomen, waarbij gebleken is, dat zij vrijwel alle uitkomen.

De rupsstadia.

Van de pas uitgekomen rupsjes komt bij nat weer een groot gedeelte om. Soms zelfs meer dan de helft. De rest vreet nog voor korteren of langeren tijd onregelmatige gaten en holten in den stengel binnen de bladscheede, voor zij zich aan de bloemen te goed gaan doen. Meestal vervellen zij nog een of twee keer op hun tocht naar boven. Later in den tijd schijnen zij echter vlugger op te schieten. Misschien is dan het stengelweefsel reeds te hard naar hun zin geworden. Men kan dan heel jonge rupsjes reeds boven in de toppen der planten vinden. Zoolang zij nog onder bescherming van de bladscheeden leven, zijn de rupsjes heel moeilijk te bestrijden. Bij hooge uitzondering vreten zij ook nog wel eens aan den stengel buiten de scheede. Gewoonlijk geven zij zich slechts een oogenblik bloot en dan liefst nog wel 's nachts, om een hooger gelegen bladscheede op te zoeken. Of een bespuiting met een of ander vergif in oplossing gedurende warm zonnig weer, wanneer de bladscheeden eenigszins open staan, eenig resultaat zou kunnen opleveren, is nog niet beproefd. Na vier vervellingen is de rups volwassen. De oudere rupsen vreten van alles, zoowel de bloempjes als het zaad, zoowel de bloemsteeltjes als den bast der oudere stengels. Het deert hen dus niet of het gewas vroeg dan wel laat rijpt. Eind Mei, begin Juni boren de rupsen zich ergens in de dikkere stengeldeelen in, om zich daarbinnen te

gaan verpoppen. Dikwijls wordt de holle stengel ook nog aan den binnenkant beknaagd en de planten lijden hier dan ook heel erg onder. Een flink aangetast gewas is in een minimum van tijd *noodrijp* en dit zal ongetwijfeld van invloed zijn op de kwaliteit van het zaad, waarvan dan bovendien veel verloren gaat bij het zichten en mennen.

Het popstadium en de nieuwe vlindergeneratie.

Het popstadium duurt ongeveer een maand, bij warm weer iets korter, bij koud weer iets langer. Begin Juli, iets voor (1933 en '34) of tijdens en na het mennen (1935), komen de jonge vlindertjes daaruit te voorschijn. Zitten de stengels vol met poppen, dan gaat er een groot gedeelte van te gronde. Immers de verst van de uitvliegopening gelegen poppen zijn het oudst en komen dus het eerst uit. Het pas uitgekomen vlindertje vindt nu den weg naar buiten versperd door de jongere nog niet uitgekomen poppen en kan zoodoende zijn vleugeltjes niet in den gewenschten vorm krijgen, voordat zij hard worden. Deze vlindertjes met verminkte vleugels kunnen niet vliegen en zijn dus verloren.

In het jaar 1935 ontstonden bovendien ook nog verminkte vlindertjes, doordat de karwij reeds in de schuren was opgestapeld, toen zij uit de pop kropen, zoodat zij vaak ook buiten de stengels niet de noodige ruimte konden vinden om hun vleugeltjes normaal te ontplooien (zie Pl. I fig. 2). Hoe vaster de karwij dan ligt, hoe beter.

De vlindertjes, die aan het gevaar van verminking zijn ontkomen, komen ook diep uit de tas nog te voorschijn. Dat zij door broeien gedood zouden worden, is niet aan te nemen. Zij sterven pas bij 44° C en de hoogste door ons diep in verschillende tassen gemeten temperatuur, was die van 37° C. Kan men direct dorschen, wanneer de meeste vlindertjes nog niet uitgekomen zijn, dan ruimt men ze natuurlijk bij massa's op. Dit zal helaas zelden of nooit mogelijk zijn, daar zelfs in 1935, toen de motjes dus zeer laat verschenen, zij toch reeds voor het grootste gedeelte verdwenen waren, voor er aan dorschen gedacht kon worden. In Zeeland, waar men direct op het veld dorscht, verkeert men wat dit betreft in iets betere omstandigheden. Verbranden van het stroo als bestrijdingsmiddel geeft niets, daar er niets meer dan lege pophuidjes of ten doode gedoemde verminkte vlindertjes in zitten.

De jonge vlindertjes gaan oogenblikkelijk op zoek naar geschikte overwinteringsplaatsen. Hebben zij die gevonden, dan vliegen zij op warme namiddagen nog wel eens wat rond, doch

blijven altijd dicht bij honk. Bloemen bezoeken zij nooit, hoewel zij in gevangenschap gretig honingwater tot zich nemen. Wel drinken zij vaak van dauw- en regendruppeltjes.

De natuurlijke vijanden.

Veel natuurlijke vijanden heeft de karwijmot niet. Uit de vele duizenden rupsen en poppen, die verzameld werden, zijn slechts één enkele parasietvlieg, 3 parasitaire wormen en 2 sluipwespsoorten, waarvan er slechts één, *Pimpla maculator F.*, van eenige economische beteekenis is, gekweekt. Het aantal geparasiteerde rupsen bedroeg in 1933 ± 3%, in 1934 ± 5% en in 1935 ± 1%. Deze percentages zijn wel heel laag voor een insect, dat toch in dergelijke hoeveelheden optreedt als de karwijmot.

Nu is de rups onder de bladscheeden en later, omgeven door een dicht spinsel in de bloeiwijzen, wel moeilijk te benaderen. Toch kan dit o.i. niet de oorzaak zijn van dergelijke lage cijfers. De fauna in het Oostelijk gedeelte van de provincie Groningen op de kleigronden is zeer arm, zoowel aan soorten als aan individuen. De tot het uiterste doorgevoerde intensiveering van den landbouw heeft er toe geleid, dat bijna alle onkruiden, ook in de slootwallen en op de wegbermen, het veld hebben moeten ruimen. Hiermede zijn tevens alle insecten verdwenen, die van die onkruidplanten leven en met hen hun parasieten. Deze laatsten zouden ons bij het optreden van een insectenplaag in onze cultuurgewassen zeer van pas kunnen komen.

In 1934 werd voorts een enkele maal een klein kortschildkevertje van ongeveer 4 mm lengte erop betrapt, dat het de eitjes van de karwijmot verorberde. Van veel beteekenis kan deze vijand voor ons echter niet zijn.

De rupsen worden graag door spreeuwen en musschen gegeten, welke laatste vooral dicht bij de boerderijen flink hun best doen. Jammer genoeg vliegen de jonge spreeuwen doorgaans pas uit, wanneer het grootste deel der rupsen al in de stengels zit.

De vlindertjes worden ten slotte door spinnen in de schuur en op het veld gegeten en door insectenetende vogels, waarvan vooral de zwaluwen en kwikstaarten zijn te noemen. Wij achten het intusschen uitgesloten, dat aan het optreden van de karwijmot in O. Groningen door haar natuurlijke vijanden paal en perk zal worden gesteld.

De invloed van het klimaat.

Velen koesteren nog de hoop, dat de karwijmot maar weer van zelf zal verdwijnen en wijzen in verband hiermede op de plaag in

1897 en in de oorlogsjaren. Dat toen de karwijmot weer verdwenen is, heeft echter een oorzaak gehad, welke bij den mensch te zoeken is. Wij mogen voor deze gevallen dus wel degelijk van bestrijding spreken. Later zal op deze kwestie nog eens teruggekomen worden.

Wij zullen nu een oogenblik stilstaan bij de vraag of het inderdaad te verwachten is, dat de plaag zonder bestrijding weer zal verdwijnen. De vijanden van de karwijmot zullen dit nooit kunnen bewerkstelligen; er blijft dus over de factor: het klimaat. Wij bevinden ons in ons land zeker niet aan de grens van het verspreidingsgebied van de karwijmot. Deze komt nog veel verder naar het Noorden tot hoog in Skandinavië voor. Veel kans dat het hier te lande voor de mot te koud zal worden, bestaat er dus niet. Verder komt de karwijmot nog heel veel Zuidelijker dan ons land voor. Groote kans dat het hier voor haar te warm zal worden (speciaal in den winter, zoodat zij in beweging blijft en ontijdig haar reservevoedsel opteert), bestaat er dus ook niet. Er blijft over de invloed van den rijkelijken neerslag in Nederland. Hoe resistent de vlindertjes tegen vocht zijn, hebben zij wel ten duidelijkste in het voorjaar van 1935 gedemonstreerd. Half in het water en vaak ondergespat met modder, wisten zij er nog het leven af te brengen.

Het eenige gevaarlijke oogenblik voor hen is het jongste rupsenstadium. Dan loopen zij de kans te verdrinken, wanneer het erg nat is. Doch ook wat dit betreft, konden zij moeilijk ongunstiger omstandigheden treffen dan in het voorjaar van '35 en toch was de plaag erger dan voorheen. Men is over het algemeen zoo licht geneigd de invloed der decimeerende factoren bij insectenplagen te overschatten.

Realiseeren wij ons even wat of het wel wil zeggen, dat het karwijmotwijfje ± 200 eieren legt. Dat beteekent, dat zelfs wanneer er van die 200 nakomelingen van één zoo'n wijfje 198, dat is dus 99%, omkomen, de plaag nog niet verminderd is. Het is op zijn minst zeer onwaarschijnlijk te achten, dat de karwijmot vanzelf, dus zonder toedoen van den mensch, weer zal verdwijnen.

De Bestrijdingsproeven.

Bestrijdingsproeven met cultuurmaatregelen.

Het zou voor de praktijk heel wat aangenamer zijn, wanneer de karwijmot zich door middel van cultuurmaatregelen liet bestrijden. Zij passen beter in het kader van het landbouwbedrijf dan de bestrijding met chemische middelen en worden daardoor ook niet zoo erg als een last ondervonden.

Bemestingsproeven.

In de praktijk meende men in 1933 opgemerkt te hebben, dat *geile karwij minder aangetast werd* dan schrale, zoodat deze kwestie nader onderzocht moest worden. Het jaar daarop werd er dus een serie proefvelden aangelegd, waarvan er een gedeelte onbemest bleef. De rest kreeg op 5 Maart of 60 of 100 of 140 kg stikstof (als ammonsalpeter). Er traden later groote verschillen in het gewas op en bij een oppervlakkige beschouwing zou men inderdaad geneigd zijn, de meening van de praktijk te bevestigén. Bij nader onderzoek bleek de aantasting van de geilere karwij echter slechts *relatief* geringer te zijn. Het aantal rupsen per eenheid van oppervlak was op alle velden nagenoeg gelijk. Wel bleek heel duidelijk, dat de rupsjes later verschenen al naarmate het gewas dichter was en dit is wel van invloed op de beschadiging. Hoe jonger de bloemschermen zijn, wanneer zij aangetast worden, hoe grooter de schade. Wat dit betreft staat het geilere gewas er dus beter voor. Van een *bestrijding* der mot in den waren zin des woords is echter *geen sprake.*

Verder werd de invloed van den *tijd van bemesten* onderzocht. Verschillende velden kregen ieder een bemesting van 60 kg stikstof op verschillende tijdstippen nl. 5 Maart, 21 Maart, 4 April en 19 April. Hier was wederom nergens sprake van eenige vermindering der aantasting.

Perceeltjes, bemest met *stalmest, bleken daarentegen sterker te zijn aangetast* dan de naaste omgeving. De motjes voelen zich tot die velden aangetrokken vanwege de beschutting, die zij daar onder den stalmest kunnen vinden.

Proeven met onderploegen en aanaarden.

Het onderploegen heeft tot doel de vlindertjes te beletten hun eitjes op de planten te deponeeren. Uit den aard der zaak biedt deze bestrijdingsmethode dus slechts kans van slagen, indien ervoor gezorgd kan worden, dat het gewas zóólang ondergedekt blijft, totdat de periode van eierleggen voorbij is, dat wil dus zeggen, tot na midden April. Dat het gewas erg van een dergelijke behandeling te lijden heeft, is duidelijk.

Op de proefvelden werd de karwij op verschillende tijdstippen, te weten gedeeltelijk op 5 April, gedeeltelijk op 11 April, met een laag grond van ± 5 cm dikte bedekt. Later bleek het noodzakelijk de eerstbehandelde velden nogmaals onder te ploegen.

Enkele velden werden 5 April met een 10 cm dikke laag bedekt. Een tweede behandeling was hier niet meer noodig. De velden bleken later veel minder door de mot aangetast te zijn dan de

contrôleperceelen. Het behandelde gewas was echter zelf zooveel minder, dat daarmede het behaalde resultaat weer geheel verloren ging. *Het middel bleek vaak*, vooral bij slecht weer, wanneer de opgeworpen klei samen ging bakken, *erger dan de kwaal*.

Het *aanaarden* berust op een geheel ander principe, een groot gedeelte van de plant blijft dan immers onbedekt. Het doel is hiermede te trachten de motjes, die zich gewoonlijk zoo diep mogelijk in de bladrozetten schuil houden, en de zich op de benedenste bladeren bevindende eitjes onder te dekken. *Deze opzet mislukte vrijwel geheel en al*. De aarde werd slechts tegen de planten aangedrukt, zoodat deze werden samengevouwen. Er bleef tusschen de bladeren nog genoeg ruimte over voor de vlindertjes en de uitgekomen jonge rupsjes om naar buiten te kruipen.

Noch onderploegen noch aanaarden mag dus worden aangeraden.

Proeven om de vlindertjes te dooden of weg te vangen.

In het laatst van Maart, toen de motjes allen op het veld waren aangekomen, werd geprobeerd de vlindertjes te dooden door het gewas te *rollen met een wals*. Na de behandeling werd slechts een enkel doodgedrukt motje gevonden. Het gewas herstelde zich schitterend, doch *het resultaat was nihil*.

Verder werden er in 1934 oriënteerende proeven genomen met een uit fijnmazig, met rupsenlijm besmeerd gaas geconstrueerde vangkooi (zie fig. 6), welke achter de eg over het veld werd getrokken. Dit moet op een warmen namiddag gebeuren. De motjes zijn dan zeer levendig en vliegen bij drommen achter de eg op. De afstand van de kooi tot de eg moet zoo geregeld worden, dat de opvliegende vlindertjes in de kooi terecht komen en tegen het gaas blijven plakken.

De aanvankelijke resultaten leken in het geheel niet slecht. Een gelukkige omstandigheid is, dat de wijfjes, waar het juist

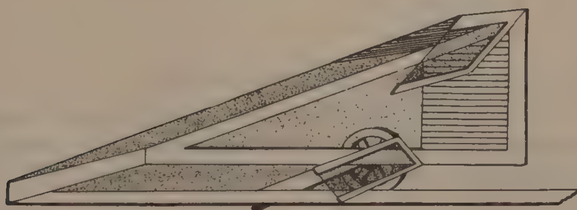


Fig. 6

om gaat, weinig bewegelijk zijn. Is dus een perceel eenmaal gezuiverd, dan bestaat er weinig kans op een herinfectie met wijfjes van elders. In 1935 was het voorjaar zoo koud en nat, dat het volmaakt onmogelijk was om met de vangkooi te werken. Deze bestrijding is echter zeer eenvoudig en goedkoop uit te voeren. Al verkrijgt men er misschien geen volkomen afdoende resultaten mede, het is *zeker de moeite waard de proeven met de vangkooi voort te zetten.*

In de figuur is het type vangkooi, waar wij mede werkten, in de lengte doorgesneden, perspectivisch voorgesteld. De kooi moet minstens 3 m lang zijn. De breedte kan naar eigen goeddunken vastgesteld worden. De opening moet minstens 1 m hoog zijn. Twee schuin naar binnen gerichte, met gaas bespannen, raampjes, welke niet meer dan de helft der opening mogen afdekken, moeten dienen om de gevangen vlindertjes het ontsnappen te beletten. De bodem van de kooi mag slechts voor $\frac{3}{4}$ met gaas bespannen worden. Het voorste $\frac{1}{4}$ gedeelte blijft vrij. De van den grond opvliegende motjes kunnen dan gemakkelijk naar binnen. Alles wat in de figuur gestippeld is, stelt het gaas voor. Dit moet zóó fijn zijn, dat een vliegend motje er met zijn vleugeltjes tegenaan moet komen. Het houtwerk is blank gelaten, terwijl het gearceerde gedeelte bordpapier of zakkengoed voorstelt, om het voorste gedeelte der kooi donker te maken, zoodat de motjes naar achteren op het licht aanvliegen. Al het gaas wordt met rupsenlijm besmeerd. De kooi moet slechts even over het gewas heenrijden en wordt met de in het midden uitstekende lat aan de eg bevestigd.

Proeven, waar wij bij voorbaat reeds sceptisch tegenover stonden, om de vlindertjes in hun winterkwartieren te dooden, met insecticiden, die heel fijn verstoven moeten worden, zooals Shelltox, Flit en derg., bleven zonder eenig positief resultaat. Het is een onmogelijkheid de motjes onder de dakpannen op deze manier te bestrijden. Bovendien zou een dergelijke bestrijding pas kans van slagen hebben, wanneer zij ook voor een ieder verplicht werd gesteld.

Bestrijdingsproeven met chemische middelen.

Voor de uitkomsten der proeven in 1933 en 1934 wordt naar de Mededeelingen 74 en 78 van den Plantenziektenkundigen Dienst verwezen. Hier zullen wij slechts die van de proeven in 1935 behandelen.

Proeven met diverse preparaten.

Verschillende middelen werden nogmaals, enkele (Pyrethrum en Verindal) voor de eerste maal geprobeerd. De resultaten zijn in de tabel samengevat en spreken voor het grootste gedeelte voor zichzelf.

De aantasting op het proefveld was hevig en de contrôleveldjes werden dan ook bijna volkomen kaal gevreten.

Derrispoeder staat weer bovenaan, terwijl een gehalte van ¾% rotenon nog iets betere resultaten geeft dan ½%.

Middel	Gebruik in kg per ha	Opbrengst per ha in baaltjes van 50 kg	Gemidd. opbrengst	Aantal rupsen per 2 m in de rij
Onbehandeld		8		
„		2		
„		4,8		
„		4	4,83	500–600
„		4		
„		4		
„		7		
Derrispoeder ¾%	100 kg ineens	48		
„ ¾%	100 „ „	45,6	46,8	0–17
„ ¾%	100 „ „	45,6		
„ ¾%	100 „ „	48		
Derrispoeder ½%	100 „ „	44,4		
„ ½%	100 „ „	42	42,3	29–53
„ ½%	100 „ „	40,4		
Bariumsilicofl. 33%	150 „ „	25,2		
„ 33%	150 „ „	27,2	26,2	213–337
Nicotine $^1/_{10}$%	2000 ltr „	25,6	25,6	
Verindal	150 kg „	24,4		
„	150 „ „	24,4	24,4	
Arsenaten	150 „ „	20		
„	150 „ „	17,6	19,9	
„	150 „ „	22		
Pyrethrum 33%	100 „ „	19,6	19	
„ 33%	100 „ „	18,4		

Eigenaardig is, dat bij enkele oriënteerende proefjes, waarvan helaas geen opbrengstgegevens konden worden verkregen, een *mengsel van bariumsilicofluoride-talk met kalk* gemengd 1 : 9 op het oog *zooveel betere resultaten* gaf dan bariumsilicofluoride-talk zonder kalk. Het is de moeite waard hier verdere aandacht aan te besteden.

Proeven met Derrispoeder van verschillend gehalte.

Om uit te maken, welke waarde wij aan de rotenon en welke aan de andere giftige stoffen, die er in het Derrispoeder zitten, als karwijmotbestrijdingsmiddel moeten toekennen, werden een aantal veldjes behandeld met Derrispoeder van gelijk rotenongehalte, terwijl het gehalte aan andere stoffen, het zgn. ,,aetherextractgehalte'', varieerde.

De resultaten waren de volgende.

Rotenon gehalte	Aetherextract gehalte	Volume gewicht	Gebruikte hoeveelheid per ha	Opbrengst in baaltjes van 50 kg per ha
¼%	¾%	1,55	50 kg ineens	24,–
¼%	¾%	1,55	50 ,, ,,	24,8
¼%	1%	1,55	50 ,, ,,	25,6
¼%	1%	1,55	50 ,, ,,	25,2
½%	1¼%	1,55	50 ,, ,,	27,2
½%	1¼%	1,55	50 ,, ,,	29,2
½%	2%	1,55	50 ,, ,,	30,–
½%	2%	1,55	50 ,, ,,	29,2

Hieruit blijkt dus, dat het *rotenongehalte* voor het grootste gedeelte de *waarde van het Derrispoeder voor ons doel bepaalt.*

Voorts werden er proeven genomen met Derrispoeder van verschillend rotenongehalte. Hierbij bleef de verhouding rotenon: andere giftige stoffen dezelfde.

De resultaten waren de volgende:

Rotenon gehalte	Volume gewicht	Gebruikte hoeveelheid per ha	Opbrengst in baaltjes van 50 kg per ha
2%	1,25	75 kg ineens	34,8
2%	1,25	75 ,, ,,	34,–
2%	1,25	75 ,, ,,	34,4
2%	1,25	75 ,, ,,	36,–
1%	1,25	75 ,, ,,	40,8
1%	1,25	75 ,, ,,	38,4
¾%	1,25	75 ,, ,,	42,–
¾%	1,25	75 ,, ,,	38,–
½%	1,25	75 ,, ,,	34,–
½%	1,25	75 ,, ,,	32,–
¼%	1,25	75 ,, ,,	31,2
¼%	1,25	75 ,, ,,	29,6
2 j. oud poeder			
¼%	1,25	75 ,, ,,	28,4
¼%	1,25	75 ,, ,,	25,6

De opbrengst van al deze velden werd in min of meerdere mate gedrukt door een *Sclerotinia* aantasting; vooral bij de eerste vier is dit het geval. Uit de opbrengstgegevens blijkt, dat *het resultaat beter wordt naarmate men poeder met een hooger rotenongehalte neemt. Om voor de praktijk bevredigende resultaten te verkrijgen, behoeft men echter niet hooger te gaan dan ¾%.*

Tevens blijkt, dat oud poeder, mits zorgvuldig bewaard (droog en donker), zelfs na 2 jaar niet zoo heel veel van zijn kracht heeft verloren.

Proeven met Derrispoeder van verschillend gewicht.

Op het eerste gezicht leek het, alsof er meer van het poeder met den wind werd meegesleept en dus verloren ging, naarmate het lichter was. Dit is ook inderdaad juist. Er komt echter nog een andere kwestie bij. Hoe lichter het poeder, hoe grooter volume en op het laatste komt het aan, wanneer wij het gewas met een laagje ervan willen bedekken. Waar de gunstigste verhouding ligt, kan alleen het experiment bepalen en daarom werd bij een stevigen wind een serie velden behandeld met Derrispoeder van verschillende samenstelling.

De resultaten waren de volgende:

Rotenon gehalte	Volume gewicht	Draagstof	Gebruikte hoeveelheid per ha	Opbrengst in baaltjes van 50 kg per ha
½%	1,70	phosphaatmengsel	50 kg ineens	25,6
½%	1,55	phosphaatmengsel	50 ,, ,,	28,8
½%	1,25	talk	50 ,, ,,	34,8
½%	1,02	talk	50 ,, ,,	35,6
½%	0,85	talk	50 ,, ,,	38,4
½%	0,57	diatomeeën-aarde	50 ,, ,,	29,6

Aan te raden is dus *talk als draagstof* te nemen en het *volumegewicht tusschen 0,8 en 0,9* te kiezen.

Bijzonderheden betreffende Derrispoeder.

Het poeder moet op een droge plaats bewaard en mag niet aan het licht blootgesteld worden. Het is niet giftig voor den mensch en warmbloedige dieren. Bij het stuiven is het echter geraden een stofbril op te zetten en een zakdoek voor mond en neus te binden, daar er door mechanische werking van het fijne stof licht ontsteking der slijmvliezen kan ontstaan (vooral der oogslijmvliezen).

Over een nadeeligen invloed op de kwaliteit van het zaad behoeft men zich niet ongerust te maken.

De verstuiving kan met een liefst dubbelwerkenden rugverstuiver geschieden. Gelijkmatiger werken de handapparaten volgens het systeem ,,Niagara'', welke bovendien aangenamer in het gebruik zijn.

Grootere machines met een werkbreedte van 6 m en meer hebben ook goed voldaan (zie Pl. I, fig. 3). De beschadiging van het gewas door paard en wagen valt erg mee.

Inkrimping van den karwijverbouw als bestrijdingsmiddel.

Slechts in gebieden waar veel karwij verbouwd wordt, zooals in Oostelijk Groningen, krijgt de karwijmot de kans een plaag te worden. Wij zagen reeds, dat de vlindertjes zich bij het zoeken naar passende voedsterplanten voor hun nageslacht voor een groot gedeelte passief verplaatsen. Het toeval speelt hierbij dus geen geringe rol. Hoe meer karwij, hoe zekerder zij zullen slagen. Er moet nu in een bepaald gebied een zekere minimum oppervlakte met karwij verbouwd zijn, wil het aantal vlindertjes, dat er in den loop der jaren in slaagt zich voort te planten, zoo groot zijn, dat er een ,,geboorte surplus'' ontstaat. Slechts in dit geval kan er van een *blijvende plaag* sprake zijn. Wordt er minder karwij verbouwd, dan kan het de motjes wel eens eenige jaren achter elkaar meeloopen en zij zullen zich dan ook sterk vermeerderen, maar dan komt er onherroepelijk weer eens een tijd van tegenslag en alle winst aan getalsterkte wordt weer verspeeld. Deze minimumgrens is in Oostelijk Groningen ver overschreden. Welke richting men zich ook uit begeeft, meestal komt men binnen niet al te langen tijd karwij tegen. Elke inkrimping van de karwijteelt doet hier afbreuk aan de plaag en wel zal de plaag in omvang naar verhouding veel sneller afnemen dan de karwijverbouw. De bestudeering der toestanden in Zeeland, Noord-Brabant en de Haarlemmermeer heeft er veel toe bijgedragen ons inzicht in dit vraagstuk te verdiepen.

Is het niet mogelijk om tot de minimum grens van den karwijverbouw terug te gaan, dan bestaat ook nog de mogelijkheid door één jaar geen karwij te verbouwen, de plaag op slag te doen verdwijnen. Men kan dat jaar gerust karwij voor het volgend jaar zaaien, daar de mot op de jonge plantjes zich niet kan voortplanten. Op de enkele wilde waardplanten van de karwijmot in Oostelijk Groningen, *Aegopodium Podagraria L.*, de Hanepoot en *Phellandrium aquaticum L.*, de Waterkervel, waarvan de laatste nog heel zeldzaam is in het karwijgebied, zal nog slechts een

kleine fractie van de op dat oogenblik voorhanden motjes zich kunnen voortplanten. Men zou deze planten ook nog kunnen vernietigen, hoewel dit niet eens de moeite waard zal zijn. Geheel uitroeien kan men de mot toch niet.

Direct daarna kan men weer net zooveel karwij gaan telen als men maar wil en zal men ons inziens zeker voor een jaar of tien van een plaag van de karwijmot verschoond blijven.

Vanzelfsprekend zou voor een dergelijke oplossing een bouwverbod noodzakelijk zijn.

Een dergelijke karwijmotbestrijding heeft, hoewel misschien onbewust en noodgedwongen, reeds twee maal in ons land plaats gehad.

1e Toen in de Haarlemmermeer de plaag van 1897 verdween tengevolge van de sterke inkrimping der karwijteelt in de volgende jaren.

2e Toen de opkomende plaag in de oorlogsjaren in Groningen verdween met de inkrimping der karwijteelt van 4021 ha in 1917 tot 1707 ha in 1918 en 178 ha in 1919.

Of deze bestrijdingswijze uit een economisch oogpunt bezien de voorkeur verdient boven een bestrijding met chemische middelen, zal van de financieele uitkomsten van de karwijteelt afhangen. Aan den eenen kant verspeelt men de technische en financieele voordeelen van den karwijverbouw voor den tijd van één jaar, aan den anderen kant spaart men zich de moeite en de kosten van tien jaar lang bestrijden met chemische middelen.

De praktische bestrijding met chemische middelen.

Algemeene richtlijnen.

Stuiven zal in de meeste gevallen om technische redenen de voorkeur verdienen boven spuiten.

Derrispoeder is vooralsnog het beste, ons bekende bestrijdingsmiddel tegen de karwijmot.

Derrispoeder moet voor dit doel op rotenon-basis gekocht worden.

Het poeder moet minstens $\frac{1}{2}$%, *liefst* $\frac{3}{4}$% rotenon bevatten, een volumegewicht van 0,8—0,9 hebben en met talk gemengd zijn.

Het malen van Derriswortels tot poeder is zeer lastig; men kope daarom bij een firma, welke zich hierin gespecialiseerd heeft.

De karwijverbouwer inspecteert zijn velden eind Maart verscheidene malen en telt het aantal vrouwelijke vlindertjes dat er op zit; zitten er meer dan 15 à 20.000 per ha (zie blz. 4), dan zal bestrijden loonend zijn.

Op een nader door een deskundige vastgestelden en algemeen bekend gemaakten datum vangt hij met bestrijden aan.

Hij behandele de karwij twee maal, eerst met 25 kg poeder per ha, 5—7 dagen later met 50 kg per ha.

Op zwaar aangetaste perceelen gebruike men anderhalf maal zoo veel poeder.

Men denke er aan tijdens het stuiven oogen, neus en keel te beschermen.

VERKLARINGEN DER AFBEELDINGEN.

Plaat I, Fig. 1.

Eieren op bladsteel, na regen min of meer losgespoeld. (Sterk vergroot.)

Fig. 2.

Pas uitgekomen vlindertje. De vleugeltjes zijn reeds geheel ontplooid en bezig hard te worden. (Ongeveer natuurlijke grootte.)

Fig. 3.

„Holder'' motorverstuiver aan het werk.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen — Postrekening 18018.

VLUGSCHRIFTEN:

Prijs 4 cts per stuk plus verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts, 10 ex. 4 cts 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en eenige andere sproeimiddelen tegen dierlijke parasieten.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
15. De fritvlieg.
17. De bessenbladwesp.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding der emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.
47. De Coloradokever.

MEDEDEELINGEN:

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 3e dr. f 0,30.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof, 7e druk, f 0,30.
6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre. f 0,40.
7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHE), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 5e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 3e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas 2e éd. f 0,15.
13a. The Phytopathological Service in the Netherlands. 3rd ed. f 0,25.
13b. Statens Plantepatologisk kontor I Nederlandene. f 0.15.
13c. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0,15.
14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.
16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands. f 0,25.
16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas. f 0,25.
16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden. f 0,25,
17. Bescherming van nuttige vogels. 7e druk f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte, Cattleyakevertje, Tarweontsmetting. Uitverkocht.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I. 3e dr. f 0,25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 3e dr. f 0,25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II. 2e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen. f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst. f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata. f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921. f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten. f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg. f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922. f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922. f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 5e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923. f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw. f 0,15.
39. De Roek in Nederland. f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24. f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924. f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten. f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren 4e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925. f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg. f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst. f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank. f 0,25.
48. Het blauw-wordenvan aardappelen. f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen. f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 4e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926. f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte. f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool. f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927. f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer. — Randjesziekte roode bes, Gele Hortensia's. — Tomatenkanker. f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. f 0,10.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928. f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen). f 0,35.
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw. f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929, f 1,20.
63. Grondontsmetting. f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930. f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving. f 0,65.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931. f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers. f 0,25.
68. De Coloradokever. f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien). f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster. f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. f 1,10.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 4e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding. f 0,30.
75. Het spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt. f 0.15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933. f 0,75.
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen. f 0,40.
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (Depressaria nervosa HW.) in 1934. f 0.15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever. f 0.10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934. f 0.70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringde individuen. f 0.25.
82. Resultaten van het Karwijmot-onderzoek in Groningen. f 0.15.